

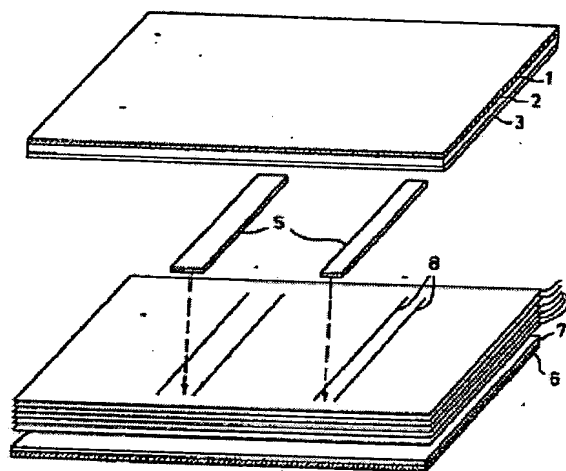
Method of producing prelaminates for rigid-flexible printed circuit boards

Publication number: DE3302857
Publication date: 1984-08-02
Inventor: BURGER RAINER (DE); MOLL HARALD (DE)
Applicant: DIELEKTRA GMBH (DE)
Classification:
- international: H05K3/00; H05K3/00; (IPC1-7): H05K1/00
- european: H05K3/00J
Application number: DE19833302857 19830128
Priority number(s): DE19833302857 19830128

Report a data error here

Abstract of DE3302857

Method of producing prelaminates for rigid-flexible printed circuit boards comprising at least one conducting level using prepregs (4) having predetermined breaking points and flexible metal-clad laminates, which are joined together by means of adhesive. The prepregs (4) are laid in layers on top of one another in accordance with the required thickness of the prelaminates and separated along the predetermined breaking points which form the boundary of the flexible printed circuit board areas. The separations (8) terminate before reaching the outside edges of the prepregs (4), an adhesive strip (5) of suitable size is then bonded onto the uppermost prepreg in each case between the separations (8) which bound the flexible printed circuit board areas in each case and the flexible, non-metallic layer of laminate is applied so as to overlap the predetermined breaking points at least in the area of the adhesive strip (5). Finally, the materials laid in layers on top of one another in this way are pressed together under the action of pressure and heat.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



DEUTSCHES
PATENTAMT

②① Aktenzeichen: P 33 02 857.5
②② Anmeldetag: 28. 1. 83
④③ Offenlegungstag: 2. 8. 84

DE 3302857 A1

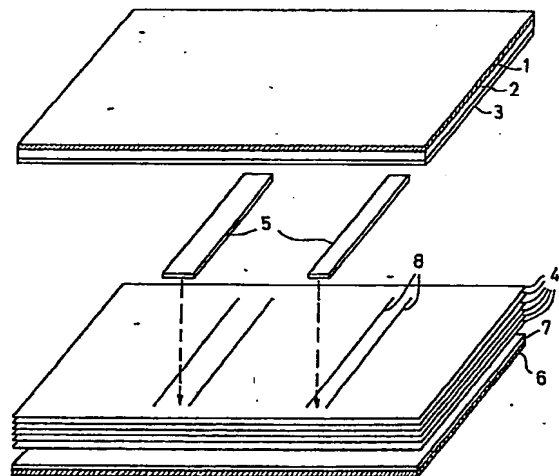
⑦① Anmelder:
Dielektra GmbH, 5000 Köln, DE

⑦② Erfinder:
Burger, Rainer, 5216 Niederkassel, DE; Moll, Harald,
5000 Köln, DE

Beitrag zum Stand der Technik

⑤④ Verfahren zum Herstellen von Vorlaminaten für starrflexible Leiterplatten

Verfahren zum Herstellen von Vorlaminaten für starr-flexible Leiterplatten mit mindestens einer leitenden Ebene unter Verwendung von mit Sollbruchstellen versehenen Prepregs (4) und flexiblen metallkaschierten Laminaten, die mittels Kleber miteinander verbunden werden, wobei die Prepregs (4) entsprechend der erforderlichen Dicke des Vorlaminats übereinandergeschichtet und entlang der Sollbruchstellen, die die flexiblen Leiterplattenbereiche begrenzen, durchtrennt werden, wobei die Durchtrennungen (8) vor den Außenkanten der Prepregs (4) enden, danach auf das jeweils oberste Prepreg zwischen jeweils die die flexiblen Leiterplattenbereiche begrenzenden Durchtrennungen (8) ein entsprechend großer Klebestreifen (5) aufgebracht sowie die flexible, nichtmetallische Schicht des Laminats mindestens im Bereich der Klebestreifen (5) die Sollbruchstellen überlappend aufgebracht wird und abschließend die derart übereinandergeschichteten Materialien unter Druck- und Wärmeeinwirkung verpreßt werden.



DE 3302857 A1

II/d/2672

Dielektra GmbH,
Kaiserstraße 127,
5000 Köln 90

Ansprüche:

- 1 Verfahren zum Herstellen von Vorlaminaten für starr-flexible Leiterplatten mit mindestens einer leitenden Ebene unter Verwendung von mit Sollbruchstellen versehenen Prepregs und flexiblen metallkaschierten Laminaten, die mittels Kleber miteinander verbunden werden, 5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die Prepregs entsprechend der erforderlichen Dicke des Vorlaminats übereinandergeschichtet und entlang der Sollbruchstellen, die die flexiblen Leiterplattenbereiche begrenzen, durchtrennt werden, wobei die Durchtrennungen vor den Außenkanten der Prepregs enden, 10 danach auf das jeweils oberste Prepreg zwischen jeweils die die flexiblen Leiterplattenbereiche begrenzenden Durchtrennungen ein entsprechend großer Klebestreifen 15 aufgeklebt sowie die flexible, nichtmetallische Schicht des Laminats mindestes im Bereich der Klebestreifen die Sollbruchstellen überlappend aufgebracht wird und abschließend

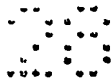
- 2 -

die derart übereinandergeschichteten Materialien unter Druck- und Wärmeeinwirkung verpreßt werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß eine derartige Druck-
und Wärmeeinwirkung erfolgt, daß die Klebestreifen
in die Prepregs derart eingepreßt werden, daß die
Oberflächen des Klebestreifens und der Prepregs bün-
dig verlaufen.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß das metallbeschich-
tete Laminat aus einer Metallfolie und einer Kunst-
stoffolie besteht und die Kunststoffolie vollflächig
auf die Oberfläche der Prepregs aufgeklebt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß das metallkaschierte
Laminat aus einer Metallfolie besteht, an deren Unter-
seite abschnittsweise eine Kunststoffolie derart auf-
gebracht wird, daß diese oberhalb der Klebestreifen
angeordnet wird und die Durchtrennungen überlappt.
5. Verfahren nach Anspruch 4, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die Überlappung ca.
3 bis 5 mm beträgt.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, daß beim Verpressen
unter Druck- und Wärmeeinwirkung die Kunststoffolie
in die Prepregs derart eingedrückt wird, daß die
Folienoberfläche bündig mit der Prepregoberfläche
verläuft.

- 3 -

7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß nach dem Verpressen unter Druck- und Wärmeeinwirkung eine Abkühlung auf Raumtemperatur erfolgt.
- 5 8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß nach dem Abkühlen die Vorlamine aus der Preßvorrichtung entnommen und auf die gewünschten Abmessungen derart besäumt werden, daß die Durchtrennungen bis zu den Randkanten verlaufen.
- 10 9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß als Klebestreifen eine thermoplastische Kunststoffolie verwendet wird, die unter Druck und Hitze plastisch sich verformt und eine starke Verbindung zu den Prepregs und eine schwach haftende Verbindung zum Kleber an der Unterseite der verwendeten Metall-
20 laminate eingeht.
- 25 10. Vorlaminat für starr-flexible Leiterplatten, bestehend aus mit Sollbruchstellen versehenen, geschichteten Prepregs, sowie mindestens einem auf deren Oberseite geklebten metallkaschierten Laminat, wobei Prepregs und Laminat miteinander warmverpreßt sind, d a -
30 d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß die flexiblen Leiterplattenbereiche begrenzenden Sollbruchstellen (9) aus durch die Prepregs (4) verlaufenden Durchtrennungen bestehen, die mit Harz bündig ausgefüllt sind und zwischen den Sollbruchstellen den flexiblen Leiterplattenbereichen größtmäßig entsprechend Klebestreifen (5) angeordnet und derart in



- 4 -

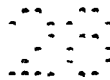
die Prepregoberfläche eingepreßt sind, daß eine ebene Auflagefläche für die Metallschicht (1) des Laminats (1,2,3) vorhanden ist.

5 11. Vorlaminat nach Anspruch 10, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß das metallkaschierte
Laminat (1,2,3) aus einer vollflächig mit einer
Kunststoffolie (2) einseitig beschichteten Metall-
10 folie (1) besteht und die Kunststoffolie (2) unter-
seitig eine Klebebeschichtung (3) aufweist.

12. Vorlaminat nach Anspruch 10, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß das metallkaschierte
Laminat (1,3,14) aus einer Metallfolie (1) besteht,
15 die im Bereich der flexiblen Leiterplattenbereiche
derart mit einer Kunststoffolie (14) abschnittsweise
beschichtet ist, daß die Folienränder die Sollbruch-
stellen (8) vorzugsweise um 3 bis 5 mm überlappen.

20 13. Vorlaminat nach Anspruch 10, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß das metallkaschierte
Laminat (1,13) aus einer Metallfolie (1) besteht,
die einseitig mit einem elastischen Lackfilm (13)
an ihrer den Prepregs (4) zugekehrten Seite versehen
25 ist.

14. Vorlaminat nach Anspruch 12, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die Kunststoffolien-
abschnitte (14) in die Prepregoberfläche eingepreßt
30 sind, so daß deren Oberfläche mit der Prepregober-
fläche fluchtet.



- 5 -

15. Vorlaminat nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 14, d a d u r c h g e k e n n z e i c h - n e t, daß die Klebestreifen (5) an der der Prepregoberfläche zugekehrten Fläche eine auf dem
5 Prepregmaterial fest haftende Haftkleberbeschichtung und auf der anderen Seite eine mit dem Laminat eine leicht haftende Verbindung eingehende, adhäsiv haftende Schicht (Haftvermittler) aufweist.
- 10 16. Vorlaminat nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 15, d a d u r c h g e k e n n z e i c h - n e t, daß an der nicht metallkaschierten Unterseite im Verlauf der Durchtrennungen (8) Anritzungen oder Anfräsungen (10) ausgebildet sind.
- 15 17. Vorlaminat nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 16, d a d u r c h g e k e n n z e i c h - n e t, daß die Metallfolie (1) vorzugsweise aus einer galvanisch hergestellten Kupferfolie mit einer
20 Dehnung von $\geq 15\%$ und mit einer Dicke von ca. 35 μm gebildet wird und daß die Kunststoffolie (2) vorzugsweise aus einer Polyimidfolie mit einer Dicke von ca. 50 μm besteht sowie als Klebebeschichtung (3,7)
25 ein thermoplastischer oder duroplastischer Kleber verwendet wird, und zwar vorzugsweise ein lötladefester, duroplastischer Kleber, mit einer Schichtdicke von vorzugsweise 15 bis 25 μm .
- 30 18. Vorlaminat nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17, d a d u r c h g e k e n n z e i c h - n e t, daß die Prepregs (4) vorzugsweise aus Epoxidharz imprägnierten Papieren bestehen.

- 6 -

19. Starr-fléxible Leiterplatte, g e k e n n z e i c h -
n e t d u r c h die Verwendung eines Vorlaminats
entsprechend den Ansprüchen 10 bis 18.
- 5 20. Leiterplatte nach Anspruch 19, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t, daß die zwischen den Soll-
bruchstellen (8) liegenden Prepregbereiche heraus-
getrennt sind.

II/d/2672

Dielektra GmbH,
Kaiserstraße 127,
5000 Köln 90

Verfahren zum Herstellen von Vorlaminaten für starr-flexible Leiterplatten

5 Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen von Vorlaminaten für starr-flexible Leiterplatten mit mindestens einer leitenden Ebene unter Verwendung von mit Sollbruchstellen versehenen Prepregs und flexiblen metallkaschierten Laminaten, die mittels Kleber miteinander verbunden werden. Weiterhin betrifft die vorliegende Erfindung ein Vorlaminat für starr-flexible Leiterplatten.

10 Unter starr-flexiblen Leiterplatten wird die Integration von flexiblen Leiterplatten und starren Leiterplatten verstanden, wobei die flexible Leiterplatte eine durchgehend elektrische und mechanische Einheit bildet und

- 2 -

nur in den Bereichen, die mit Bauteilen bestückt werden, mit Schichtstoffen oder starren Leiterplatten verstärkt sind. Derartige starr-flexible Leiterplatten werden in der Konsumgüter- und professionellen Elektronik verwendet.

Es sind flexible Leiterplatten bekannt, die über Klemm- oder Lötunkte mit starren Leiterplatten verbunden sind. Nachteilig hierbei ist, daß die flexiblen und starren Leiterplatten getrennt gefertigt werden müssen und in einem getrennten Arbeitsgang mechanisch und elektrisch miteinander verbunden werden; denn Klemm- oder Lötunkte sind störanfällig, und eine rationelle Großserienfertigung ist nicht möglich.

Weiterhin sind aus der DE-AS 26 57 212 flexible Leiterplatten mit nachträglich aufgeklebten, starren Leiterplatten bekannt. Bei diesem Aufbau ist es nachteilig, daß die starren und flexiblen Leiterplatten über ein Passersystem nachträglich miteinander verbunden werden müssen, was sehr aufwendig und für eine Großserienfertigung ungeeignet ist. Ein weiterer Nachteil ist, daß dieses System keine mechanische Einheit bildet und in der Weiterverarbeitung die Arbeitsgänge Bestücken und Löten erschwert.

Ein bekanntes weiteres Verfahren ist ebenfalls in der DE-AS 26 57 212 beschrieben und besteht in der teilflächigen Verbindung von flexiblen Leiterplatten oder flexiblen metallkaschierten Laminaten mit vorgeritzten oder vorgefrästen starren Leiterplatten oder Schichtstoffen. Die flexible Leiterplatte oder das flexible metallkaschierte Laminat wird teilflächig über einen Kleber oder Prepregs auf den mit Sollbruch-Nuten versehenen Schichtstoff oder

- 8 -

die starre Leiterplatte unter Druck und Hitze aufgepreßt. Nachteilig hierbei ist, daß an den vorgeritzten oder vorgefrästen Sollbruchstellen des Verstärkungsteils Deformierungen des flexiblen Teils an den Übergangsstellen starr zu flexibel (über dem Ritzbereich) unvermeidbar sind, so daß die Gefahr von Leiterbrüchen an den Übergangsstellen in der flexiblen Leiterplatte besteht.

Vollflächige ein- oder zweiseitige, metallkaschierte Vorlamine für eine rationelle Großserienfertigung von Starr-flex-Schaltungen sind aufgrund der Deformierung (Vertiefung) im Ritz- oder Fräsbereich nicht möglich, da beim Aufbringen eines Siebdruck-Ätzresists, durch dessen Verlaufen oder beim Belichten von UV-polymerisierbaren Ätzresisten, durch Unterstrahlung, eine Leiterbahnverbreiterung eintritt, die bis zur ungewollten Querverbindung aller in diesem Bereich liegenden Leiterbahnen führen kann.

Des weiteren ist bekannt, daß flexible metallkaschierte Lamine mit geschlitzten Prepregs verpreßt werden. Hierbei wird in den späteren flexiblen Bereichen eine Trennfolie durch die Schlitz des Prepregs gezogen, so daß die mit Trennfolie abgedeckten Prepregbereiche keine Verbindung zum flexiblen metallkaschierten Laminat eingehen können.

Nach dem Herstellen der Leiterplatten und der Außenkontur können die Trennfolienbereiche mit dem darunter liegenden ausgehärteten Prepregteil entfernt werden. Nachteilig bei diesem Verfahren ist die zeit- und kostenintensive Montage beim Hindurchziehen der Trennfolie durch die einzelnen Prepregs und die Gefahr von vorzei-

- 4 -

tigen Abhebungen zwischen den flexiblen Bereichen und den darunter liegenden Trennfolienbereichen.

5 Aus der DE-PS 29 46 726 ist ferner bekannt, innerhalb der späteren flexiblen Bereiche, Materialstreifen an Flächen des Verstärkungsmaterials mit geringem Abstand anzufügen und das flexible metallkaschierte Laminat mittels eines Klebers oder Prepregs unter Aussparung der späteren flexiblen Bereiche unter Druck und Hitze zu ver-
10 binden.

Nach der Herstellung der Leiterplatte wird das einseitig vollflächig aufgepreßte Prepreg entlang der Materialstreifenkanten durchtrennt, und die Materialstreifen werden
15 entnommen, so daß eine starr-flexible Leiterplatte entsteht.

Nachteilig bei diesem Verfahren ist das kostenintensive und paßgenaue Aneinanderfügen von flächigem und streifenförmigem Verstärkungsmaterial, das zusätzliche Durchtrennen des Prepregs entlang der Streifenkanten und das Abheben des flexiblen metallkaschierten Laminats in den ausgesparten Prepregbereichen, wodurch auf der Oberfläche Deformierungen und die bereits im obigen geschilderten
20 Schwierigkeiten bei der Leiterplattenherstellung entstehen. Eine rationelle Großserienfertigung ist ebenfalls nicht durchführbar.

Der vorliegenden Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Herstellen von Vorlaminaten für starr-flexible Leiterplatten und ein Vorlaminat selbst zu schaffen, womit es möglich ist, starr-flexible
30 Leiterplatten mit den Mitteln und Fertigungsmethoden

- 8 -

einer modernen Großserienfertigung unter dem Gesichtspunkt einer kostengünstigen Produktion herzustellen und dabei sicherzustellen, daß keine Leiterbrüche oder Leiterunterbrechungen an den Übergangsstellen zwischen der starren und der flexiblen Leiterplatte entstehen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Prepregs entsprechend der erforderlichen Dicke des Vorlaminats übereinandergeschichtet und entlang der Sollbruchstellen, die die flexiblen Leiterplattenbereiche begrenzen, durchtrennt werden, wobei die Durchtrennungen vor den Außenkanten enden, danach auf das jeweils oberste Prepreg zwischen jeweils die die flexiblen Leiterplattenbereiche begrenzenden Durchtrennungen ein entsprechend großer Klebestreifen aufgeklebt sowie die flexible nichtmetallische Schicht des Laminats mindestens im Bereich der Klebestreifen die Sollbruchstellen überlappend aufgebracht wird und abschließend die derart übereinandergeschichteten Materialien unter Druck- und Wärmeeinwirkung verpreßt werden. Unter Vorlaminat wird erfindungsgemäß ein flächiges, ebenes Gebilde verstanden, welches mit vorgegebenen Abmessungen versehen ist, wobei die Prepregs und das flexible metallbeschichtete Laminat zu einem starren Schichtstoff verpreßt sind. Durch das erfindungsgemäße Verfahren wird erreicht, daß das Klebeband als ein adhäsiv haftendes Trennmedium eine stark haftende Verbindung von dem die Klebeverbindung zwischen dem metallkaschierten Laminat und den Prepregs herstellenden Kleber im Bereich des Klebebandes verhindert und derart ausgebildet wird, daß nach dem Pressen das Klebeband auf der einen Seite eine feste Verbindung mit den Prepregs eingeht und auf der anderen Seite eine leicht haftende Verbindung mit dem Kleber des flexibel metallkaschierten

- 8 -

Laminats. Hierdurch kann nach der Leiterplattenherstellung einschließ-
lich Bestücken mit Bauteilen und Löten entlang
der Klebebandkanten, die mit den Durchtrennungen überein-
stimmen, durch kontrollierte Biegung ein glatter Bruch
5 erfolgen und die leicht haftende Verbindung des Klebeban-
des zum Kleber aufgehoben und somit das nicht benötigte
starre Teil entnommen werden, so daß der starre
Schichtstoff die flexiblen Bereiche freigibt. Dabei be-
ruht die Erfindung auf der Erkenntnis, daß beim Verpressen
10 unter Druck und Hitze im Bereich der Durchtrennungen das
Harz der Prepregs in die Durchtrennungen eindringt und
diese ausfüllt, so daß die Durchtrennungen keine Lücken
darstellen, in die die Metallfolie bzw. das metallkaschier-
te Laminat eingedrückt werden könnte, was zu Defekten
15 bei den fertigen starr-flexiblen Leiterplatten führen
könnte. Vielmehr entsteht eine vollständig glatte Ober-
fläche, wobei ein derartiger Druck ausgeübt wird, daß
das Klebeband in die Prepregs zwischen den Durchbrechun-
gen eingedrückt wird, so daß die Klebebandoberfläche bün-
20 dig mit der übrigen Oberfläche der Prepregs ist.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind
in den Unteransprüchen enthalten.

25 Anhand der in den beiliegenden Zeichnungen dargestellten
Ausführungsbeispiele wird die Erfindung nun näher erläu-
tert. Es zeigen:

- 30 Fig. 1 eine perspektivische Explosions-Darstel-
lung eines erfindungsgemäßen Vorlaminats,
- Fig. 2 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes
Vorlaminat,
- Fig. 3 einen Schnitt durch eine unter Verwendung

- 7 -

eines Vorlaminats gemäß Fig. 2 hergestellten starr-flexiblen Leiterplatte im noch starren Zustand,

Fig. 4 einen Schnitt durch die Leiterplatte gemäß Fig. 3 im starr-flexiblen Zustand,

Fig. 5

und 6 alternative Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Vorlaminats bei einer starr-flexiblen Leiterplatte.

10

Aus Fig. 1 ist der Aufbau eines erfindungsgemäßen Vorlaminats sowie dessen Herstellungsweise erkennbar. Eine Metallfolie 1 und eine Kunststofffolie 2 werden mittels eines Klebers miteinander verbunden und bilden ein flexibles metallbeschichtetes Laminat. Dieses Laminat wird auf seiner Kunststoff-Folienseite nochmals mit einem Kleber 3 beschichtet. Weiterhin wird das erfindungsgemäße Vorlaminat aus mehreren übereinandergeschichteten Prepregs 4 gebildet. Diese Prepregs 4 weisen Durchtrennungen 8 auf, die die flexiblen Leiterplattenbereiche begrenzen; das heißt, zwischen den jeweiligen Durchtrennungen 8 befinden sich bei der fertigen starr-flexiblen Leiterplatte jeweils die flexiblen Leiterplattenbereiche. Dabei enden erfindungsgemäß die Durchtrennungen 8 vor den Außenkanten der Prepregs 4. Auf die Bereiche zwischen den Durchtrennungen 8 wird jeweils ein Klebestreifen 5 aufgeklebt, dessen Ränder bündig mit den Durchtrennungen 8 sind. Diese Klebestreifen 5 sind erfindungsgemäß derart aufgebaut, daß sie einseitig eine Haftkleberbeschichtung und/oder auf der anderen Seite eine adhäsiv haftende Schicht (Haftvermittler) aufweisen. Hierdurch wird erreicht, daß nach dem Pressen unter Druck und Wärme die Klebestreifen auf der einen Seite eine feste Verbindung mit den Prepregs

- 8 -

eingehen und auf der anderen Seite eine leicht haftende Verbindung mit dem Kleber an der Unterseite der Kunststoffolie 2.

- 5 Im dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine zweiseitige Leiterplatte, das heißt, die mit dem erfindungsgemäßen Vorlaminat hergestellte Leiterplatte weist auf beiden Seiten leitende Verbindungen auf. Aus diesem Grunde ist an der Unterseite der Prepregs 4 eine
- 10 Metallfolie 6 mit einem Kleber 7 befestigt. Bei einer einseitigen Leiterplatte tritt anstelle dieser Metallfolie 6 vollflächig zur Trennung zum Preßblech der Presse eine Kunststoffolie.

- 15 Das Herstellungsverfahren des erfindungsgemäßen Vorlaminats ist nun wie folgt.

- Die Prepregs 4 werden von einer Rolle auf das vorgegebene Bogenformat geschnitten und in entsprechender Anzahl auf-
- 20 einandergelegt. Die aufeinander ausgerichteten Prepregs werden in dieser Lage mit geeigneten bekannten Mitteln fixiert. Danach werden die Durchtrennungen 8 in den geschichteten Prepregs 4 vorgenommen. Die Anzahl der übereinandergeschichteten Prepregs 4 hängt von der Dicke der
- 25 späteren starren Leiterplattenteile ab. Auf die Stellen, an denen die späteren flexiblen Teilbereiche der starrflexiblen Leiterplatte sein sollen, das sind die Bereiche zwischen den Durchtrennungen 8, werden auf das jeweils oberste Prepreg 4 die entsprechend breiten Klebestreifen
- 30 5 aufgeklebt. Das flexible Laminat, bestehend aus der Metallfolie 1 und der Kunststoffolie 2 sowie der Klebeschicht 3, wird vollflächig unter Ausrichtung der Kanten mit geeigneten Mitteln auf dem obersten Prepreg aufge-

- 9 -

bracht. Danach wird der derartig fixierte Materialverbund zwischen die Preßbleche einer geeigneten Presse gelegt. Hierbei können die bekannten Pressen verwendet werden. Wenn, wie im dargestellten Ausführungsbeispiel, eine

5 zweiseitig metallkaschierte Leiterplatte hergestellt wird, wird auf ein Preßblech, das vorzugsweise aus Edelstahl besteht, vollflächig die Metallfolie 6 mit dem Kleber 7 beschichtet aufgelegt. Darauf folgt mit der unbeschichteten Prepregseite der fixierte Verbund zwischen Prepregs

10 4 und Laminat 1, 2, 3, auf dessen Oberseite wiederum ein Preßblech aus Edelstahl aufgelegt wird. Je nach Größe der vorhandenen Presse können eine Vielzahl von fixierten Verbunden mit Preßblechzwischenlagen zugleich unter Druck und Hitze mit anschließender Kühlung auf Raumtemperatur

15 verpreßt werden. Das Verpressen unter Druck und Wärme erfolgt nun derart, daß das in Fig. 2 dargestellte erfindungsgemäße Vorlaminat entsteht, das nach entsprechender Abkühlung auf Raumtemperatur aus der Presse entnommen und auf die vorgegebenen Abmessungen besäumt wird. Dabei

20 erfolgt die Besäumung derart, daß nunmehr die Durchbrechungen 8 bis zu den Kanten des besäumten Vorlaminats reichen. Wie sich aus Fig. 2 ergibt, ist aufgrund der Pressung unter Druck und Wärme der Klebestreifen 5 in das oberste Prepreg eingedrückt worden, so daß die Oberfläche des Prepregs und die Oberfläche des Klebestreifens

25 in einer Ebene liegen. Weiterhin sind die Durchtrennungen 8 nach dem Preßvorgang vollständig mit Harz, mit dem die Prepregs getränkt sind, ausgefüllt. Dabei werden die Prepregs durch das Harz in den Durchtrennungen nach dem

30 Abkühlen auf Raumtemperatur wieder miteinander fixiert, und aufgrund der geringen Festigkeit des Harzes entsteht in diesen Bereichen eine Sollbruchstelle. Die derart erfindungsgemäß hergestellten Vorlamine weisen keine

- 18 -

Deformierung in Form einer etwa beim Preßvorgang entstandenen Längsvertiefung im flexiblen metallkaschierten Laminat auf, die eine Leiterplattenherstellung erschweren würde. Bei der beschriebenen erfindungsgemäßen Arbeitsweise treten auch keine Delaminierungen in Form von Blasen nach dem Verpressen des Vorlaminates an der schwach haftenden Klebebandseite in Teilbereichen des späteren flexiblen Schaltungsteils auf. Demgemäß besitzt das erfindungsgemäße Vorlaminat eine völlig ebene Metalloberfläche, so daß die Leiterplattenproduktion in der bei starren Basismaterialien üblichen Weise durchgeführt werden kann. Eine derartige Leiterplattenherstellung beginnt mit dem Stanzen oder Bohren der Pilotlöcher, was wichtig bei Vorlaminaten mit Mehrfachnutzenaufteilung ist. Danach erfolgt die beiderseitige Reinigung der Metalloberflächen des erfindungsgemäßen Vorlaminats. Daran schließt sich bei zweiseitigen, nicht durchmetallisierten Schaltungen der Positiv-Siebdruck oder die Beschichtung mit UV-polymerisierbaren Ätzresisten mit Belichtung und Entwicklung an. Danach folgt der Ätzvorgang mit Entschichtung des Ätzresistes, der Lötstopmasken- und Kennzeichnungsdruck, die Aktivierung der Lötäugen und das Schützen durch Lötack, siehe Fig. 3, wo eine derart vorbereitete Leiterplatte dargestellt ist. Je nach Dicke des erfindungsgemäßen Vorlaminats kann an den vorhandenen Sollbruchstellen 9 zwecks Erleichterung des späteren Brechvorgangs das Laminat zusätzlich geritzt oder gefräst werden, wobei diese Anfräsungen mit der Bezugsziffer 10 gekennzeichnet sind. Anschließend wird über die Passer in bekannter Weise aufgenommen und das Lochbild gebohrt oder gestantzt. Die Kontur der späteren fertigen Leiterplatte wird dabei zugleich mit bearbeitet. Dann schließt sich im noch

- 11 -

starren Zustand der derart vorbereiteten Leiterplatte das Bestücken mit Bauteilen und Löten auf der Lötwellen oder dem Schlepplötbad an. Abschließend wird die noch starre Leiterplatte an den Sollbruchstellen 10 durch Biegung gebrochen, siehe Fig. 4, und die mit Klebeband 5 abgedeckten Bereiche 11 werden entnommen, so daß die flexiblen Teilbereiche 12 ihre Funktion voll erfüllen können.

- 10 Eine alternative Ausführungsform des erfindungsgemäßen Vorlaminats ist in Fig. 5 dargestellt, wobei gleiche Teile wie in den Fig. 1 bis 4 mit denselben Bezugsziffern versehen sind. Hierbei ist die Metallfolie 1 mit einem elastischen Lackfilm 13 an ihrer Unterseite
15 beschichtet, wodurch die Kunststoffolie 2 gemäß dem Ausführungsbeispiel in Fig. 1 erspart wird.

Eine weitere zweckmäßige Ausführung eines erfindungsgemäßen Vorlaminats kann darin bestehen, daß, wie in Fig. 6 dargestellt, in Abweichung von der Ausführungsform gemäß Fig. 1, wobei im übrigen
20 gleiche Teile wie in dieser Figur mit denselben Bezugsziffern versehen sind, anstatt einer durchgehenden Kunststoffolie 2 lediglich die Metallfolie 1 mit einer Kunststoffolie 14 abschnittsweise beschichtet ist. Dabei ist
25 diese Kunststoffolie 14 derart plaziert, daß ihre Enden etwa 3 bis 5 mm die Durchbrechungen 8 in Richtung auf die starren Bereiche überlappen. Bei dieser Ausführungsform wird bei dem Preßvorgang unter Wärme jeweils der Kunststoffolienabschnitt 14 in die Oberfläche der Prepregs 4 eingepreßt, so daß die Kunststoffolienoberfläche mit der Prepregoberfläche bündig ist. Auch diese Ausführungsform sichert eine ausreichende Tragfähigkeit und Belastbarkeit im flexiblen Teil. Gleichzeitig werden jedoch die Kosten zur Herstellung gesenkt, da eine Flächen-
30 abdeckung durch Kunststoffolie im starren Bereich entfällt.
35

- 12 -

Als Metallfolien 1 und 6 können je nach Verwendungszweck und Anforderung alle handelsüblichen Metallfolien verwendet werden. Vorteilhafterweise wird eine galvanisch hergestellte Kupferfolie mit einer Dehnung von $\geq 15\%$ mit einer Dicke von ca. 35 μm verwendet.

Als Kunststoffolie 2, 14 können je nach Verwendungszweck und Anforderung alle handelsüblichen Folien sowie lackierte Gewebe eingesetzt werden. Vorteilhafterweise wird eine Polyimid-Folie mit einer Dicke von ca. 50 μm eingesetzt.

Als Kleber 3 und 7 können je nach Verwendungszweck und Anforderung thermoplastische oder duroplastische Kleber verwendet werden. Vorteilhafterweise wird ein lötlötbadfe-ster, duroplastischer Kleber eingesetzt, wobei die Schichtdicke vorzugsweise 15 bis 25 μm beträgt.

Als Prepregs 4 können je nach Verwendungszweck und Anforderung alle für die Schichtstoffherstellung in Frage kommenden Prepregs eingesetzt werden. Vorteilhafterweise können epoxidharzimprägnierte Papiere eingesetzt werden, die dem kupferkaschierten Basismaterialtyp NEMA FR3 entsprechen.

Als Klebestreifen 5 können je nach Verwendungszweck und Anforderung übliche Kunststofffolien aus z.B. Polyvinylchlorid, Polyester, Polyimid, Polysulfon, Zelluloseacetat verwendet werden, deren Haftkleberbeschichtung bei den üblichen Preßtemperaturen zwischen 120° - 170° C polymerisierbar ist und deren haftvermittelnde Schicht ein üblicher Haftvermittler ist.

-19-
- Leerseite -

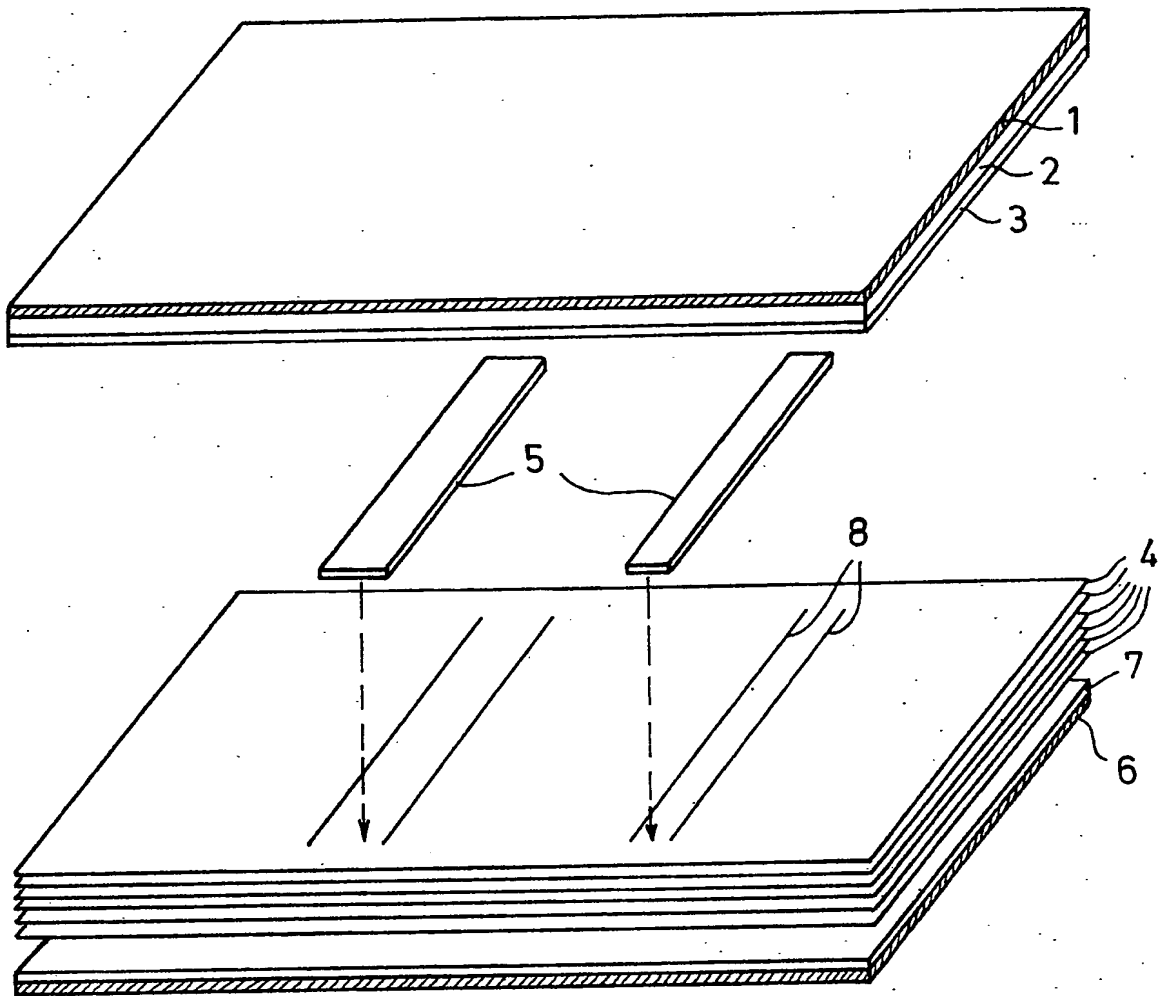


FIG. 1

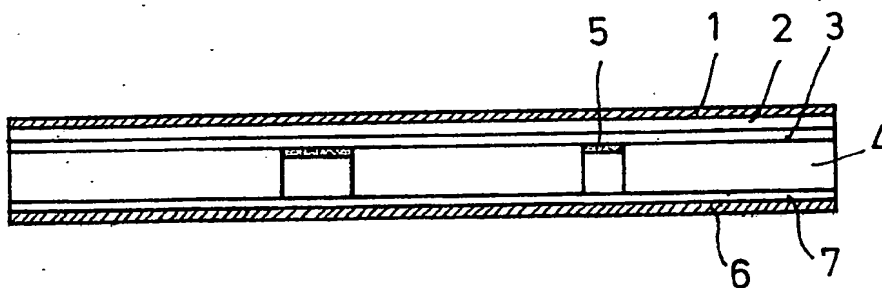


FIG. 2

28.01.89

-2/2-

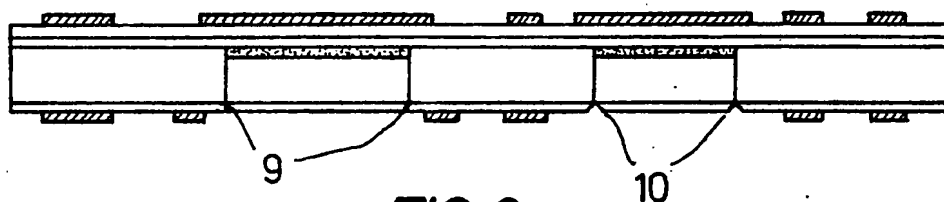


FIG. 3

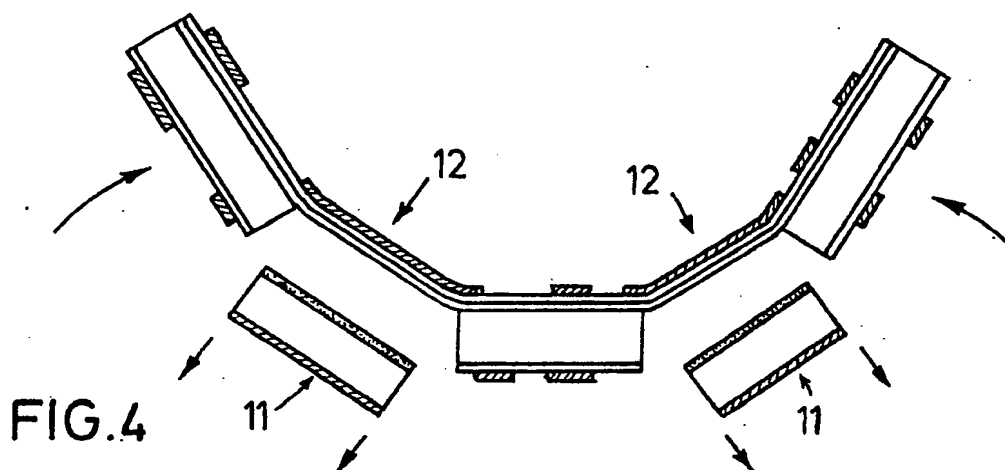


FIG. 4

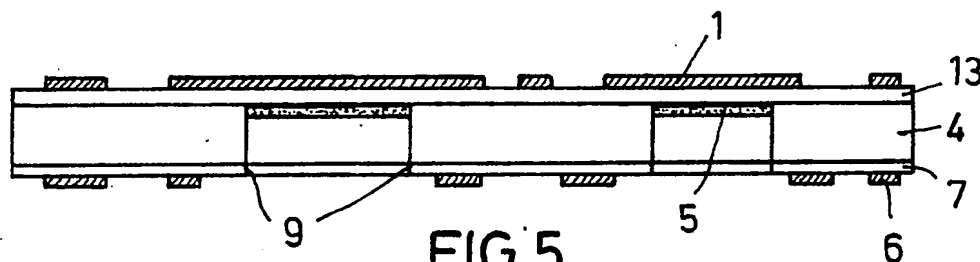


FIG. 5

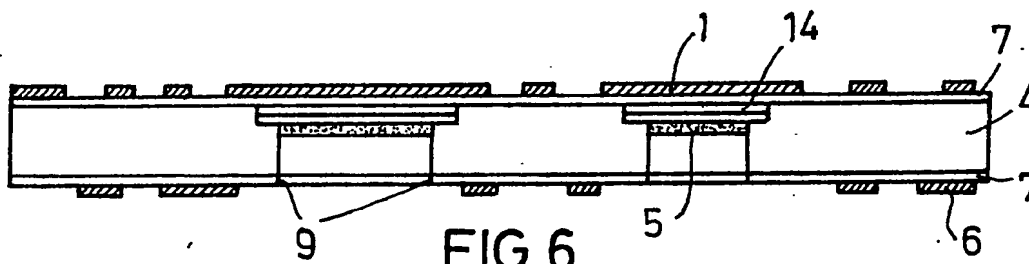


FIG. 6